

PATENT COOPERATION TREATY

69

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

| | |
|---|--|
| Date of mailing: 06 January 2000 (06.01.00) | |
| International application No.: PCT/JP99/03492 | Applicant's or agent's file reference: WN-2063(P) |
| International filing date: 29 June 1999 (29.06.99) | Priority date: 30 June 1998 (30.06.98) |
| Applicant: OZAWA, Kazunori | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

27 July 1999 (27.07.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

| | |
|--|--|
| <p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p> | <p>Authorized officer:</p> <p>J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p> |
|--|--|

BEST AVAILABLE COPY

COPY

PATENT COOPERATION TREATY

PCT
NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEDA, Noriyasu
 The 3rd Mori Building
 4-10, Nishishinbashi 1-chome
 Minato-ku
 Tokyo 105-0003
 JAPON



| | |
|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 20 September 2000 (20.09.00) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference WN-2063(P) | |
| International application No. PCT/JP99/03492 | International filing date (day/month/year) 29 June 1999 (29.06.99) |
| Applicant NEC CORPORATION et al | |

1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

EP,CA,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

JP

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Eliott Peretti

Telephone No. (41-22) 338.83.38

BEST AVAILABLE COPY

47
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference WN-2063(P) | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/JP99/03492 | International filing date (day/month/year) 29 June 1999 (29.06.99) | Priority date (day/month/year) 30 June 1998 (30.06.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G10L 19/10, H03M 7/30 | | |
| Applicant NEC CORPORATION | | |

| |
|---|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p> |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p> |

| | |
|---|---|
| Date of submission of the demand 27 July 1999 (27.07.99) | Date of completion of this report 08 March 2000 (08.03.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/JP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03492

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03492

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-15 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 6-15 | YES |
| | Claims | 1-5 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-15 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

CONCERNING CLAIMS 1-5

Document 1 [JP, 9-179593, A (NEC CORPORATION), 11 July 1997 (11.07.97), full text, Figs. 1-8] discloses a voice coder that judges the mode of a voice signal using the pitch prediction gain of the voice signal, and uses a plurality of pulse strings in an audio source codebook, and searches for the audio source code vector while shifting the audio source codebook's code vector.

Document 2 [JP, 9-146599, A (NEC CORPORATION), 6 June 1997 (06.06.97), full text, Figs. 1-9] discloses a voice coder that searches for a plurality of pulse strings as excitation signals, and summarizes and quantizes the amplitude of the retrieved pulse strings.

Both the voice coder of document 1 and the voice coder disclosed in document 2 reduce the amount of calculation, and address the issue of reducing sound quality deterioration. Using the pulse string quantization method disclosed in document 2 instead of the audio source code vectors of document 1 appears to be obvious to a person skilled in the art.

BEST AVAILABLE COPY

EP

US

PCT

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)

[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

| | | | |
|---------------------------------|---|----------------------------|--|
| 出願人又は代理人 の書類記号 WN-2063(P) | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記 5 を参照すること。 | | |
| 国際出願番号 PCT/JP99/03492 | 国際出願日 (日.月.年) 29.06.99 | 優先日 (日.月.年) 30.06.98 | |
| 出願人 (氏名又は名称) 日本電気株式会社 | | | |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (ISPTO)

47
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference WN-2063(P) | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/JP99/03492 | International filing date (day/month/year) 29 June 1999 (29.06.99) | Priority date (day/month/year) 30 June 1998 (30.06.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G10L 19/10, H03M 7/30 | | |
| Applicant NEC CORPORATION | | |

| | |
|---|--|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p> | |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p> | |

| | |
|---|---|
| Date of submission of the demand 27 July 1999 (27.07.99) | Date of completion of this report 08 March 2000 (08.03.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/JP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

THIS PAGE BLANK (11/15/2011)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03492

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK #18276

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03492

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-15 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 6-15 | YES |
| | Claims | 1-5 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-15 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

CONCERNING CLAIMS 1-5

Document 1 [JP, 9-179593, A (NEC CORPORATION), 11 July 1997 (11.07.97), full text, Figs. 1-8] discloses a voice coder that judges the mode of a voice signal using the pitch prediction gain of the voice signal, and uses a plurality of pulse strings in an audio source codebook, and searches for the audio source code vector while shifting the audio source codebook's code vector.

Document 2 [JP, 9-146599, A (NEC CORPORATION), 6 June 1997 (06.06.97), full text, Figs. 1-9] discloses a voice coder that searches for a plurality of pulse strings as excitation signals, and summarizes and quantizes the amplitude of the retrieved pulse strings.

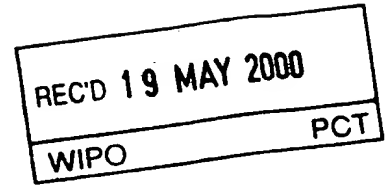
Both the voice coder of document 1 and the voice coder disclosed in document 2 reduce the amount of calculation, and address the issue of reducing sound quality deterioration. Using the pulse string quantization method disclosed in document 2 instead of the audio source code vectors of document 1 appears to be obvious to a person skilled in the art.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT


国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕



| | | |
|---|---|-------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 WN-2063 (P) | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知 (様式PCT/ IPEA/416) を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/J P99/03492 | 国際出願日 (日.月.年) 29.06.99 | 優先日 (日.月.年) 30.06.98 |
| 国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ G10L 19/10, H03M 7/30 | | |
| 出願人 (氏名又は名称) 日本電気株式会社 | | |

| |
|--|
| 1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。 |
| 2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。 <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で _____ ページである。 |
| 3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見 |

| | | |
|---|---|-------------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 26.07.99 | 国際予備審査報告を作成した日 08.05.00 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 涌井 智則  | 5 C 9 5 6 8 |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 3540 | | |

THIS PAGE BLANK

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

| | | | |
|-----------------|-------|------|---|
| 新規性 (N) | 請求の範囲 | 1-15 | 有 |
| | 請求の範囲 | | 無 |
| 進歩性 (I S) | 請求の範囲 | 6-15 | 有 |
| | 請求の範囲 | 1-5 | 無 |
| 産業上の利用可能性 (I A) | 請求の範囲 | 1-15 | 有 |
| | 請求の範囲 | | 無 |

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1-5

文献1 : JP, 9-179593, A (日本電気株式会社) 11.7月. 1997 (11.07.97)

全文、第1-8図

には、音声信号のピッチ予測ゲインにより音声信号のモード判定を行い、音源コードブックに複数のパルス列を用い、音源コードブックのコードベクトルをシフトさせながら音源コードベクトルを探索する音声符号化装置が記載されている。

文献2 : JP, 9-146599, A (日本電気株式会社) 6.6月. 1997 (06.06.97)

全文、第1-9図

には、励振信号として複数のパルス列を探索し、探索したパルス列の振幅をまとめて量子化する音声符号化装置が記載されている。

文献1の音声符号化装置も、文献2に記載された音声符号化装置も、ともに演算量と削減し、音質劣化を少なくすることを課題とするものであり、文献1の音源コードベクトルに替えて文献2に記載のパルス列の量子化方法を採用することは、当業者にとっては自明のものである。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RH



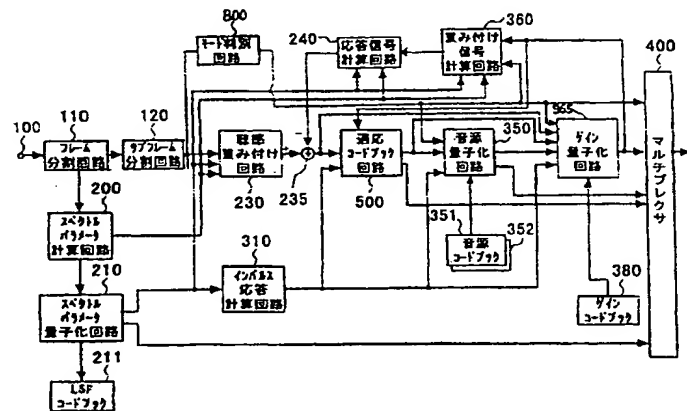
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| (51) 国際特許分類6 G10L 9/14, H03M 7/30, H04B 14/04 | | A1 | (11) 国際公開番号 WO00/00963 |
| | | (43) 国際公開日 2000年1月6日(06.01.00) | |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP99/03492 | | (81) 指定国 CA, JP, US, 欧州特許 (DE, FI, FR, GB, NL, SE) | |
| (22) 国際出願日 1999年6月29日(29.06.99) | | 添付公開書類 国際調査報告書 | |
| (30) 優先権データ 特願平10/185179 1998年6月30日(30.06.98) JP | | | |
| <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)[JP/JP] 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 小澤一範(OZAWA, Kazunori)[JP/JP] 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 池田憲保, 外(IKEDA, Noriyasu et al.) 〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目4番10号 第三森ビル Tokyo, (JP)</p> | | | |

(54)Title: VOICE CODER

(54)発明の名称 音声符号化装置



- | | |
|--|--|
| 110 ... FRAME DIVIDING CIRCUIT | 350 ... SOUND SOURCE QUANTIZING CIRCUIT |
| 120 ... SUB-FRAME DIVIDING CIRCUIT | 351 ... SOUND SOURCE CODEBOOK |
| 200 ... SPECTRUM PARAMETER CALCULATING CIRCUIT | 360 ... WEIGHTING SIGNAL CALCULATING CIRCUIT |
| 210 ... SPECTRUM PARAMETER QUANTIZING CIRCUIT | 365 ... GAIN QUANTIZING CIRCUIT |
| 211 ... LSF CODEBOOK | 380 ... GAIN CODEBOOK |
| 230 ... AUDITORY SENSATION WEIGHTING CIRCUIT | 400 ... MULTIPLEXER |
| 240 ... RESPONSE SIGNAL CALCULATING CIRCUIT | 500 ... ADAPTATION CODEBOOK CIRCUIT |
| 310 ... IMPULSE RESPONSE CALCULATING CIRCUIT | 800 ... MODE JUDGING CIRCUIT |

(57) Abstract

A voice coder producing a good quality of sound even at a low bit rate, wherein a mode judging circuit (800) judges the mode based on the inputted voice signal for each sub-frame by using the feature, a sound source quantizing circuit (350) conducts a search by combining code vectors stored in codebooks (351, 352) for quantizing the amplitudes or polarities of pulses together and the shifts by which the positions of predetermined pulses are shifted temporally if the mode is a predetermined one, and selects a combination of a code vector and a shift which minimizes the distortion of inputted voice, and a gain quantizing circuit (365) quantizes the gain by using a gain codebook (380).

低ビットレートでも良好な音質の得られる音声符号化装置。音声符号化装置のモード判別回路800において、サブフレーム毎に入力音声信号から特徴量を用いてモードを判別し、音源量子化回路350において、予め定められたモードの場合、複数個のパルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブック351、352に格納されるコードベクトルと、予め定められたパルスの位置を時間的にシフトする複数のシフト量の各々とを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量の組合せを選択し、ゲイン量子化回路365においてゲインコードブック380を用いてゲインを量子化する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴ
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CR コスタ・リカ
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク

DM ドミニカ
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサウ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国

KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MA モロッコ
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア
共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア

RU ロシア
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シェラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴ
TJ タジキスタン
TZ タンザニア
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダード・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴェトナム
YU ユーゴスラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明細書

音声符号化装置

技術分野

本発明は、音声符号化装置に関し、特に音声信号を低いビットレートで高品質に符号化するための音声符号化装置に関する。

背景技術

従来、音声信号を高能率に符号化する方式として、CELP (Code Excited Linear Predictive Coding) が知られている。CELPは、例えば、M. Schroeder及びB. Atal氏による論文 "Code-excited linear prediction: High quality speech at very low bit rates" (Proc. ICASSP, pp. 937-940, 1985: 以下、参考文献1) や、Kleijn氏らによる論文 "Improved speech quality and efficient vector quantization in CELP" (Proc. ICASSP, pp. 155-158, 1988: 以下参考文献2) などに記載されている。

このCELP符号化方式において、送信側は、まず、フレーム毎 (例えば20ms) に音声信号から線形予測 (LPC) 分析を用いて、音声信号のスペクトル特性を表すスペクトルパラメータを抽出する。次いで、フレームをさらにサブフレーム (例えば5ms) に分割し、サブフレーム毎に過去の音源信号を基に適応コードブックにおけるパラメータ (ピッチ周期に対応する遅延パラメータとゲインパラメータ) を抽出し、適応コードブックにより前記サブフレームの音声信号をピッチ予測する。

ピッチ予測して求めた音源信号に対して、予め定められた種類の雑音信号からなる音源コードブック (ベクトル量子化コードブック) から最適な音源コードベクトルを選択し、最適なゲインを計算すると、量子化した音源信号が得られる。

音源コードベクトルの選択は、その選択された雑音信号により合成した信号と、前記残差信号との誤差電力を最小化するようにして、行われる。そして、選択されたコードベクトルの種類を表すインデクス及びゲイン、並びに、前記スペクトルパラメータ及び適応コードブックのパラメータをマルチプレクサ部により組み合わせる。なお、受信側の説明は省略する。

しかしながら、上述の従来の符号化方式によると、大別して、2つの問題が生じていた。

そのうちの一つは、音源コードブックから最適な音源コードベクトルを選択するのに多大な演算量を要するという問題である。これは、上記参考文献1や参考文献2記載の方法では、音源コードベクトルを選択するために、各コードベクトルに対して、一旦フィルタリングもしくは畳み込み演算を行ない、この演算をコードブックに格納されているコードベクトルの個数だけ繰り返すことに起因する。例えば、コードブックのビット数が B ビットで、次元数が N の場合に、フィルタリングあるいは畳み込み演算のときのフィルタあるいはインパルス応答長を K とすると、演算量は1秒当たり、 $N \times K \times 2B \times 8000 / N$ だけ必要となる。一例として、 $B=10$ 、 $N=40$ 、 $k=10$ の場合を考慮すると、1秒当たり81,920,000回の演算が必要であり、極めて膨大であることが理解される。

音源コードブック探索に必要な演算量の低減を図るための方法として、従来より、種々の方法が提案されている。例えば、ACELP (Algebraic Code Excited Linear Prediction) 方式が提案されている。これは、例えば、C. Laflamme氏らによる論文 "16 kbps wideband speech coding technique based on algebraic CELP" (Proc. ICASSP, pp. 13-16, 1991: 以下、参考文献3) 等に記載されている。

上記参考文献3の方法によれば、音源信号は、複数個のパルスで表され、更に各パルスの位置が予め定められたビット数で表されて、伝送される。ここで、各パルスの振幅は、+1.0もしくは-1.0に限定されている。従って、参考文献3に記載された方法によれば、パルス探索の演算量は大幅に低減化され得る。

他の一つは、8 kb/s以上のビットレートでは良好な音質が得られるが、そ

れ未満のビットレートでは、特に音声に背景雑音が重畳している場合に、符号化音声の背景雑音部分の音質が極めて劣化する、という問題である。

この理由は、次の通りである。音源信号は、複数個のパルスの組合せで表される。そのため、音声の母音区間においては、パルスがピッチの開始点であるピッチパルスの近辺に集中することとなる。従って、音声信号を少ない個数のパルスで効率的に表すことは可能である。一方、背景雑音のようなランダム信号に対しては、パルスをランダムに立てる必要があるため、少ない個数のパルスで、背景雑音を良好に表すことは困難である。従って、ビットレートを低減化し、パルスの個数を削減してしまうと、背景雑音に対する音質が急激に劣化することとなる。

それ故、本発明の目的は、上記問題点を解決し、ビットレートが低い場合にも、比較的少ない演算量で、特に背景雑音に対する音質の劣化の少ない音声符号化装置を提供することにある。

発明の開示

前記目的を達成するため、本発明の第一の側面による音声符号化装置は、音声信号を入力されスペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め音声信号を予測して残差を求める適応コードブック部と、前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、を備える音声符号化装置において、前記音声信号からその特徴を抽出してモードを判別する判別部と、前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に音源信号を複数個の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックを有し、前記コードブックに格納されるコードベクトルと前記パルスの位置をシフトする複数のシフト量とを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量の組合せを出力する音源量子化部と、前記スペクトルパラメータ計算部の出力と、前記判別部の出力と、前記適応コードブック部の出力と、前記音源量子化部の出力と、を組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を備える。

本発明の第二の側面による音声符号化装置は、前記音声信号から特徴を抽出し

てモードを判別する判別部と、前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数個の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックを有し、予め定められた規則により前記パルスの位置を発生し入力音声との歪みを最小にするコードベクトルを出力する音源量子化部と、前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を有する。

本発明の第三の側面による音声符号化装置は、前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に音源信号を複数個の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックとゲインを量子化するゲインコードブックを有し、前記コードブックに格納されるコードベクトルと、前記パルスの位置をシフトする複数のシフト量と、前記ゲインコードブックに格納されるゲインコードベクトルとを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量とゲインコードベクトルの組合せを出力する音源量子化部と、前記スペクトルパラメータ計算部の出力と、前記判別部の出力と、前記適応コードブック部の出力と、前記音源量子化部の出力と、を組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を有する。

本発明の第四の側面による音声符号化装置は、前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に音源信号を複数個の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックとゲインを量子化するゲインコードブックを有し、予め定められた規則により前記パルスの位置を発生し入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとゲインコードベクトルの組合せを出力する音源量子化部と、前記スペクトルパラメータ計算部の出力と、前記前記判別部の出力と、前記適応コードブック部の出力と、前記音源量子化部の出力と、を組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を有する。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図であり、
第2図は、本発明の第2の実施例の構成を示すブロック図であり、
第3図は、本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図であり、
第4図は、本発明の第4の実施例の構成を示すブロック図であり、
第5図は、本発明の第5の実施例の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態について以下に説明する。

本発明の一の実施の形態による音声符号化装置において、モード判別回路（第1図の800）は、音声信号から特徴量を抽出し、その特徴量をもとに、モードを判別する。音源量子化回路（第1図の350）は、判別されたモードが予め定められたモードの場合、複数個のパルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブック（第1図の351、352）に格納されるコードベクトルと、予め定められたパルスの位置を時間的にシフトする複数のシフト量の各々とを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量の組合せを選択する。ゲイン量子化回路（第1図の365）は、ゲインコードブック（第1図の380）を用いてゲインを量子化する。マルチプレкса部（第1図の400）は、スペクトルパラメータ計算部（第1図の210）の出力と、モード判別部（第1図の800）の出力と、適応コードブック回路（第1図の500）の出力と、音源量子化部（第1図の350）の出力と、ゲイン量子化回路の出力とを組み合わせ出力する。

本発明の好ましい一の実施の形態による音声復号化装置において、デマルチプレкса部510は、入力端子から入力された符号系列を分離し、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲイン、音源情報としての振幅若しくは極性コードベクトル及びパルスの位置を表す符号とを分離して出力する。モード判別部（第5図の530）は、適応コードブックにおける過去の量子化されたゲインを用いてモードを判別する。音源信号復元部（第5図の540）は、モード判別部の出力が予め定められたモードの場合、量子化された音源情報から非零のパルスを発生して音源信号を復元する。このよう

な音声復号化装置は、合成フィルタ部（第5図の560）に前記音源信号を通して音声信号を再生する。

本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。

第1図は、本発明の音声符号化装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

第1図を参照すると、入力端子100から音声信号が入力されると、フレーム分割回路110は音声信号をフレーム（例えば20m）単位に分割し、サブフレーム分割回路120はそのフレーム信号としての音声信号をフレームよりも短いサブフレーム（例えば5ms）単位に分割する。

スペクトルパラメータ計算回路200では、少なくとも一つのサブフレームの音声信号に対して、サブフレーム長よりも長い窓（例えば24ms）をかけて音声を取り出し、それにより、スペクトルパラメータを予め定められた次数（例えば $P=10$ 次）計算する。ここで、スペクトルパラメータの計算には、周知のLPC（線形予測符号化）分析や、Burg分析等を用いることができる。本実施例においては、Burg分析を用いることとする。なお、Burg分析の詳細については、中溝著による「信号解析とシステム同定」（コロナ社1988年刊）の第82～87頁（以下、参考文献4）等の記載を参照されたい。この参考文献4の記載は、それを参照することにより、本明細書の一部をなす。

さらに、スペクトルパラメータ計算部210では、Burg法により計算された線形予測係数 α_i （ $i=1, \dots, 10$ ）を量子化や補間に適したLSPパラメータに変換する。ここで、線形予測係数からLSPへの変換は、菅村他による論文“線スペクトル対（LSP）音声分析合成方式による音声情報圧縮”（電子通信学会論文誌、J64-A、pp. 599-606、1981年；以下、参考文献5）を参照することができる。例えば、第2、4サブフレームでBurg法により求めた線形予測係数を、LSPパラメータに変換し、第1、3サブフレームのLSPを直線補間により求めて、第1、3サブフレームのLSPを逆変換して線形予測係数に戻し、第1-4サブフレームの線形予測係数 α_{i1} （ $i=1, \dots, 10$ ； $1=1, \dots, 5$ ）を聴感重み付け回路230に出力する。また、第4サブフレームのLSPをスペクトルパラメータ量子化回路210へ出力する。

スペクトルパラメータ量子化回路210では、予め定められたサブフレームのLSPパラメータを効率的に量子化し、次式(1)の歪みを最小化する量子化値を出力する。

$$D_j = \sum_{i=1}^{10} W(i)[LSP(i) - QLSP(i)_j]^2 \dots\dots\dots(1)$$

ここで、LSP(i)、QLSP(i)_j、W(i)はそれぞれ、量子化前のi次目のLSP、量子化後のj番目の結果、重み係数である。

以下では、量子化法として、ベクトル量子化を用いるものとし、第4サブフレームのLSPパラメータを量子化するものとする。LSPパラメータのベクトル量子化の手法は周知の手法を用いることができる。具体的な方法は、例えば、特開平4-171500号公報(特願平2-297600号：以下、参考文献6)、特開平4-363000号公報(特願平3-261925号：以下、参考文献7)、特開平5-6199号公報(特願平3-155049号：以下、参考文献8)や、T. Nomura et al., による論文“LSP Coding Using VQ-SVQ With Interpolation in 4.075 kbps M-LCELP Speech Coder”(Proc. Mobile Multimedia Communications, pp. B. 2. 5, 1993：以下、参考文献9)等が開示されている。これら参考文献に記載された内容は、それを参照することにより、本明細書の一部をなす。

スペクトルパラメータ量子化回路210は、第4サブフレームで量子化したLSPパラメータをもとに、第1～第4サブフレームのLSPパラメータを復元する。ここでは、スペクトルパラメータ量子化回路210は、現フレームの第4サブフレームの量子化LSPパラメータと1つ過去のフレームの第4サブフレームの量子化LSPを直線補間して、第1～第3サブフレームのLSPを復元する。ここで、スペクトルパラメータ量子化回路210は、量子化前のLSPと量子化後のLSPとの誤差電力を最小化するコードベクトルを1種類選択した後に、直線補間により第1～第4サブフレームのLSPを復元できる。さらに性能を向上させるために、スペクトルパラメータ量子化回路210が、前記誤差電力を最小

化するコードベクトルを複数候補選択したのちに、各々の候補について、累積歪を評価し、累積歪を最小化する候補と補間LSPの組を選択するようにすることができる。これに関連する技術の詳細は、例えば、特願平5-8737号明細書（以下、参考文献10）に開示されている。この参考文献10に記載された内容は、それを参照することにより、本明細書の一部をなす。

スペクトルパラメータ量子化回路210は、このようにして復元した第1～3サブフレームのLSPと第4サブフレームの量子化LSPをサブフレーム毎に線形予測係数 α_{i1} （ $i=1, \dots, 10$ ； $l=1, \dots, 5$ ）に変換し、インパルス応答計算回路310へ出力する。また、スペクトルパラメータ量子化回路210は、第4サブフレームの量子化LSPのコードベクトルを表すインデックスをマルチプレクサ400に出力する。

聴感重み付け回路230は、スペクトルパラメータ計算回路200から、各サブフレーム毎に量子化前の線形予測係数 α_{i1} （ $i=1, \dots, 10$ ； $l=1, \dots, 5$ ）を入力されると、前記参考文献1にもとづき、サブフレームの音声信号に対して聴感重み付けを行い、聴感重み付け信号を出力する。

応答信号計算回路240は、スペクトルパラメータ計算回路200から、各サブフレーム毎に線形予測係数 α_{i1} を入力され、スペクトルパラメータ量子化回路210から、量子化、補間して復元した線形予測係数 α_{i1} をサブフレーム毎に入力されて、保存されているフィルタメモリの値を用いて、入力信号を零 $d(n)=0$ とした応答信号を1サブフレーム分計算し、減算器235へ出力する。ここで、応答信号 $x_z(n)$ は下式で表される。

$$x_z(n) = d(n) - \sum_{i=1}^{10} \alpha_i d(n-i) + \sum_{i=1}^{10} \alpha_i \gamma^i y(n-i) + \sum_{i=1}^{10} \alpha'_i \gamma^i x_x(n-i) \dots \dots \dots (2)$$

但し、 $n-i \leq 0$ のときは

$$y(n-i) = p(N + (n-i)) \dots \dots \dots (3)$$

$$x_z(n-i) = s_w(N + (n-i)) \dots \dots \dots (4)$$

ここで、 N はサブフレーム長を示す。 γ は、聴感重み付け量を制御する重み係数であり、下記の式（7）と同一の値である。 $s_w(n)$ 、 $p(n)$ は、それぞれ、

重み付け信号計算回路の出力信号、後述の式（７）における右辺第１項のフィルタの分母の項の出力信号をそれぞれ示す。

減算器２３５は、次式（５）により、聴感重み付け信号から応答信号を１サブフレーム分減算し、 $x'_w(n)$ を適応コードブック回路３００へ出力する。

$$x'_w(n) = x_w(n) - x_x(n) \cdots \cdots \cdots (5)$$

インパルス応答計算回路３１０は、 z 変換が次式（６）で表される伝達函数 $H_w(z)$ を有する聴感重み付けフィルタのインパルス応答 $h_w(n)$ を予め定められた点数 L だけ計算し、適応コードブック回路５００、音源量子化回路３５０へ出力する。

$$H_w(Z) = \frac{1 - \sum_{i=1}^{10} \alpha_i Z^{-i}}{1 - \sum_{i=1}^{10} \alpha_i \gamma^i Z^{-i}} \cdot \frac{1}{1 - \sum_{i=1}^{10} \alpha'_i \gamma^i Z^{-i}} \cdots \cdots \cdots (6)$$

モード判別回路８００は、サブフレーム分割回路１２０の出力信号を用いて、特徴量を抽出し、サブフレーム毎に有声か無声かの判別を行う。ここで、特徴としては、ピッチ予測ゲインを用いることができる。モード判別回路８００は、サブフレーム毎に求めたピッチ予測ゲインの値と予め定められたしきい値を比較し、ピッチ予測ゲインがしきい値より大きければ有声、さもなければ無声と判断する。

モード判別回路８００は、有声・無声判別情報を音源量子化回路３５０とゲイン量子化回路３６５とマルチプレクサ４００へ出力する。

適応コードブック回路５００は、ゲイン量子化回路３６５から過去の音源信号 $v(n)$ を、減算器２３５から出力信号 $x'_w(n)$ を、インパルス応答計算回路３１０から聴感重み付けインパルス応答 $h_w(n)$ を入力される。これらの信号を受けると、適応コードブック回路５００は、ピッチに対応する遅延 T を次式（７）の歪み D_T を最小化するように求め、遅延を表すインデックスをマルチプレクサ４００へ出力する。

$$D_T = \sum_{n=0}^{N-1} x_w'^2(n) - [\sum_{n=0}^{N-1} x_w'(n) y_w(n-T)]^2 / [\sum_{n=0}^{N-1} y_w^2(n-T)] \dots\dots\dots (7)$$

$$y_w(n-T) = v(n-T) * h_w(n) \dots\dots\dots (8)$$

式(8)において、記号*は畳み込み演算を表す。

そしてゲイン β を次式(9)に従い求める。

$$\beta = \sum_{n=0}^{N-1} x_w'(n) y_w(n-T) / \sum_{n=0}^{N-1} y_w^2(n-T) \dots\dots\dots (9)$$

ここで、女性音や、子供の声に対して、遅延の抽出精度を向上させるために、遅延を整数サンプルではなく、小数サンプル値で求めてもよい。具体的な方法は、例えば、P. Kroonらによる論文“Pitch predictors with high temporal resolution”(Proc. ICASSP, pp. 661-664, 1990年：以下、参考文献11)等が開示されている。この参考文献11は、それを参照することにより、本明細書の一部をなす。

さらに、適応コードブック回路500は、次式(10)に従いピッチ予測を行ない、予測残差信号 $e_w(n)$ を音源量子化回路350へ出力する。

$$e_w(n) = x_w'(n) - \beta v(n-T) * h_w(n) \dots\dots\dots (10)$$

音源量子化回路350は、モード判別回路800からの有声・無声判別情報を入力され、有声と無声でパルスを切替える。

有声では、M個のパルスをたてるとする。

有声では、パルスの振幅をMパルス分まとめて量子化するための、Bビットの振幅コードブック、もしくは極性コードブックを有しているものとする。以下では、極性コードブックを用いる場合について説明する。

この極性コードブックは、有声の場合は音源コードブック351に、無声の場合は音源コードブック352に格納されている。

有声では、音源量子化回路350は、音源コードブック351から極性コードベクトルを読みだし、各コードベクトルに対して位置をあてはめ、次式(11)

の D_k を最小化するコードベクトルと位置の組合せを選択する。

$$D_k = \sum_{n=0}^{N-1} [e_w(n) - \sum_{i=1}^M g'_{ik} h_w(n-m_i)]^2 \dots\dots\dots (11)$$

ここで、 $h_w(n)$ は、聴感重み付けインパルス応答である。

上式(11)を最小化するには、次式(12)の $D_{(k,i)}$ を最大化する振幅コードベクトル k と位置 m_i の組合せを求めれば良い。

$$D_{(k,i)} = [\sum_{n=0}^{N-1} e_w(n) s_{wk}(m_i)]^2 / \sum_{n=0}^{N-1} s_{wk}^2(m_i) \dots\dots\dots (12)$$

ここで、 $s_{wk}(m_i)$ は、式(11)の右辺の総和における第2項、即ち $g'_{ik} h_w(n-m_i)$ の総和で計算される。

または、次式(13)の $D_{(k,i)}$ を最大化するように選択しても良い。この方が分子に計算に要する演算量が低減化される。

$$D_{(k,i)} = [\sum_{n=0}^{N-1} \phi(n) v_k(n)]^2 / \sum_{n=0}^{N-1} s_{wk}^2(m_i) \dots\dots\dots (13)$$

$$\phi(n) = \sum_{i=n}^{N-1} e_w(i) h_w(i-n), n=0, \dots, N-1 \dots\dots\dots (14)$$

ここで、有声の場合の各パルスのとり得る位置は、演算量削減のため、上記参考文献3に示すように、拘束することができる。一例として、 $N=40$ 、 $M=5$ とすると、各パルスのとり得る位置は、表1のようになる。

表1

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0, | 5, | 10, | 15, | 20, | 25, | 30, | 35, |
| 1, | 6, | 11, | 16, | 21, | 26, | 31, | 36, |
| 2, | 7, | 12, | 17, | 22, | 27, | 32, | 37, |
| 3, | 8, | 13, | 18, | 23, | 28, | 33, | 38, |
| 4, | 9, | 14, | 19, | 24, | 29, | 34, | 39, |

そして、音源量子化回路350は、コードベクトルを表すインデックスをマルチプレクサ400に出力する。

さらに、音源量子化回路350は、パルスの位置を予め定められたビット数で量子化し、位置を表すインデックスをマルチプレクサ400に出力する。

無声では、表2に示すように、パルスの位置を一定の間隔で定め、パルス全体の位置をシフトさせるためのシフト量を定めておく。以下の例の場合、音源量子化回路350は、1サンプルずつシフトさせるとして、4種類のシフト量（シフト0、シフト1、シフト2、シフト3）を用いることができる。また、この場合、音源量子化回路350は、シフト量を2ビットで量子化して伝送する。

表2

| パルスの位置 |
|----------------------------------|
| 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28..... |

さらに、音源量子化回路350は、各々のシフト量に対して、極性コードブック352から極性コードベクトルを入力し、全てのシフト量と全てのコードベクトルの組合せ探索を行ない、次式(15)の歪み $D_{k,j}$ を最小化するシフト量 $\delta(j)$ とコードベクトル g_k の組合せを選択する。

$$D_{k,j} = \sum_{n=0}^{N-1} [e_w(n) - \sum_{i=1}^M g'_{ik} h_w(n - m_i - \delta(j))]^2 \dots\dots\dots (15)$$

音源量子化回路350は、選択されたコードベクトルを表すインデックスとシフト量を表す符号をマルチプレクサ400に出力する。

なお、複数パルスの振幅を量子化するためのコードブックを、音声信号を用いて予め学習して格納しておくようにしてもよい。コードブックの学習法は、例えば、Linde氏らによる論文 "An algorithm for vector quantization design," (IEEE Trans. Commun., pp. 84-95, January, 1980: 以下、参考文献12) 等の開示されている。この参考文献12は、それを参照することにより、本明細書の一部をなす。

有声・無声の場合の振幅、位置の情報は、ゲイン量子化回路365に出力される。

ゲイン量子化回路365は、音源量子化回路350から振幅、位置情報を入力

され、モード判別回路 800 から有声・無声判別情報を入力される。

また、ゲイン量子化回路 365 は、ゲインコードブック 380 からゲインコードベクトルを読み出し、選択された振幅コードベクトルもしくは極性コードベクトルと位置に対して、次式 (16) の D_k を最小化するようにゲインコードベクトルを選択する。

ここでは、ゲイン量子化回路 365 が、適応コードブックのゲインとパルスで表した音源のゲインの両者を同時にベクトル量子化する例について示す。

ゲイン量子化回路 365 は、判別情報が有声の場合には、次式 (16) の D_k を最小化するようにゲインコードベクトルを求める。

$$D_k = \sum_{n=0}^{N-1} [x_w(n) - \beta'_i v(n-T) * h_w(n) - G'_i \sum_{i=1}^M g'_{ik} h_w(n-m_i)]^2 \dots\dots (16)$$

ここで、 β_k 、 G_k は、ゲインコードブック 355 に格納された 2 次元ゲインコードブックにおける k 番目のコードベクトルである。ゲイン量子化回路 365 は、選択されたゲインコードベクトルを表すインデックスをマルチプレクサ 400 に出力する。

一方、判別情報が無声の場合、ゲイン量子化回路 365 は、次式 (17) の D_k を最小化するよう、ゲインコードベクトルを探索する。

$$D_k = \sum_{n=0}^{N-1} [x_w(n) - \beta'_i v(n-T) * h_w(n) - G'_i \sum_{i=1}^M g'_{ik} h_w(n-m_i - \delta(j))]^2 \dots\dots\dots (17)$$

ゲイン量子化回路 365 は、選択されたゲインコードベクトルを表すインデックスをマルチプレクサ 400 に出力する。

重み付け信号計算回路 360 は、有声・無声判別情報とそれぞれのインデックスを入力され、インデックスからそれに対応するコードベクトルを読み出す。有声の場合、重み付け信号計算回路 360 は、次式 (18) に基づき駆動音源信号 $v(n)$ を求める。

$$v(n) = \beta'_i v(n-T) + G'_i \sum_{i=1}^M g'_{ik} \delta(n-m_i) \dots \dots \dots (18)$$

$v(n)$ は適応コードブック回路500に出力される。

無声の場合、重み付け信号計算回路360は、次式(19)に基づき駆動音源信号 $v(n)$ を求める。

$$v(n) = \beta'_i v(n-T) + G'_i \sum_{i=1}^M g'_{ik} \delta(n-m_i - \delta(j)) \dots \dots \dots (19)$$

$v(n)$ は適応コードブック回路500に出力される。

次に、重み付け信号計算回路360は、スペクトルパラメータ計算回路200の出力パラメータ、及びスペクトルパラメータ量子化回路210の出力パラメータを用いて、次式(20)により、応答信号 $s_w(n)$ をサブフレーム毎に計算し、応答信号計算回路240へ出力する。

$$s_w(n) = v(n) - \sum_{i=1}^{10} \alpha_i v(n-i) + \sum_{i=1}^{10} \alpha_i \gamma^i p(n-i) + \sum_{i=1}^{10} \alpha'_i \gamma^i s_w(n-i) \dots \dots \dots (20)$$

次に本発明の第2の実施例について説明する。第2図は、本発明の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

第2図を参照すると、本発明の第2の実施例においては、前記第1の実施例と、音源量子化回路355の動作が相違している。すなわち、本発明の第2の実施例では、有声・無声判別情報が無声の場合に、パルスの位置として、あらかじめ定められた規則に従い発生した位置を使用する。

例えば、予め定められた個数(例えばM1)のパルスの位置を乱数発生回路600により発生させる。つまり、乱数発生器600により発生されたM1個の数値をパルスの位置と考える。これにより発生されたM1個の位置を音源量子化回路355に出力する。

音源量子化回路355は、判別情報が有声の場合は、第1図の音源量子化回路350と同一の動作を行ない、無声の場合は、乱数発生回路600から出力された位置に対して、音源コードブック352を用いてパルスの振幅もしくは極性を

まとめて量子化する。

次に、本発明の第3の実施例について説明する。第3図は、本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

第3図を参照すると、音源量子化回路356は、有声・無声判別情報が無声の場合、音源コードブック352の全てのコードベクトルとパルスの位置のシフト量との全ての組合せについて、次式による歪みを計算し、次式(21)の $D_{k,j}$ を最小にする順に、複数個の組合せを選択し、ゲイン量子化回路366へ出力する。

$$D_{k,j} = \sum_{n=0}^{N-1} [e_w(n) - \sum_{i=1}^M g'_{ik} h_w(n - m_i - \delta(j))]^2 \dots\dots\dots (21)$$

ゲイン量子化回路366は、音源量子化回路356に複数セットの出力の各々に対し、ゲインコードブック380を用いてゲインを量子化し、次式(22)の $D_{k,j}$ を最小化するシフト量、音源コードベクトル、ゲインコードベクトルの組合せを選択する。

$$D_{k,j} = \sum_{n=0}^{N-1} [x_w(n) - \beta'_i v(n-T) * h_w(n) - G' \sum_{i=1}^M g'_{ik} h_w(n - m_i - \delta(j))]^2 \dots\dots\dots (22)$$

次に本発明の第4の実施例について説明する。第4図は、本発明の第4の実施例の構成を示すブロック図である。

第4図を参照すると、音源量子化回路357は、有声・無声判別情報が無声の場合に、乱数発生器600において発生されたパルスの位置に対して、音源コードブック352を用いてパルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化し、全てのコードベクトル、もしくはコードベクトルの複数個の候補をゲイン量子化回路367に出力する。

ゲイン量子化回路367は、音源量子化回路357から出力された候補の各々に対してゲインコードブック380により、ゲインを量子化し、歪みを最小化するコードベクトルとゲインコードベクトルの組合せを出力する。

次に本発明の第5の実施例について説明する。第5図は、本発明の第5の実施例の構成を示すブロック図である。

第5図を参照すると、デマルチプレクサ510は、入力端子500から入力された符号系列を分離し、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲインと、音源情報としての振幅若しくは極性コードベクトル及びパルスの位置とを表す符号を分離して、出力する。

ゲイン復号回路510は、ゲインコードブック380を用いて適応コードブックと音源のゲインを復号して出力する。

適応コードブック回路520は、遅延と適応コードベクトルのゲインを復号化し、過去のサブフレームでの合成フィルタ入力信号を用いて適応コードブック再生信号を発生する。

モード判別回路530は、過去のサブフレームで復号した適応コードブックゲインを用いて、予め定められたしきい値と比較し、現在のサブフレームが有声か無声かを判別し、有声・無声判別情報を音源信号復元回路540に出力する。

音源信号復元回路540は、有声・無声判別情報を入力されて、有声のときは、パルスの位置を復号し、音源コードブック351からコードベクトルを読み出して振幅もしくは極性を与えて、サブフレーム当たり定められた個数のパルスを発生させて、音源信号を復元する。

一方、音源信号復元回路540は、無声のときは、予め定められたパルスの位置とシフト量と振幅もしくは極性コードベクトルからパルスを発生させて、音源信号を復元する。

スペクトルパラメータ復号回路570は、スペクトルパラメータを復号し、合成フィルタ回路560へ出力する。

加算器550は、適応コードブック出力信号と音源信号復元回路540の出力信号を加算して、合成フィルタ回路560へ出力する。

合成フィルタ回路560は、加算器550の出力を入力されて、音声を再生して端子580から出力する。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、適応コードブックの過去の量子化ゲインをもとに、モードを判別し、予め定められたモードの場合に、複数のパルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックに格納されるコードベクトルと予め定められたパルスの位置を時間的にシフトする複数のシフト量の各々を組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量の組合せを選択する構成としたことにより、ビットレートが低い場合にも、比較的少ない演算量で、背景雑音部分を良好に符号化することができる。

また、本発明によれば、コードベクトルと複数のシフト量の各々とゲインを量子化するためのゲインコードブックに格納されるゲインコードベクトルとを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量とゲインコードベクトルの組合せを選択しているので、背景雑音の重畳された音声を低ビットレートで符号化した場合であっても、背景雑音部分を良好に符号化することができる。

請求の範囲

1. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して、残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて、前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

を備える音声符号化装置において、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数個の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックを有し、

前記コードブックに格納されるコードベクトルと前記パルスの位置をシフトする複数のシフト量とを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量の組合せを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を更に備えたことを特徴とする音声符号化装置。

2. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して、残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて、前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

を備える音声符号化装置において、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックを有し、

予め定められた規則により前記パルスの位置を発生し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせで出力するマルチプレクサ部と、

を更に有することを特徴とする音声符号化装置。

3. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

を備える音声符号化装置において、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックとゲインを量子化するゲインコードブックを有し、

前記コードブックに格納されるコードベクトルと、前記パルスの位置をシフトする複数のシフト量と、前記ゲインコードブックに格納されるゲインコードベクトルとを組み合わせで探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量とゲインコードベクトルの組合せを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と、前記判別部の出力と、前記適応コードブック部の出力と、前記音源量子化部の出力と、を組み合わせで出力するマルチプレクサ部と、

を備えることを特徴とする音声符号化装置。

4. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して、残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

を備える音声符号化装置において、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックとゲインを量子化するゲインコードブックを有し、

予め定められた規則により前記パルスの位置を発生し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとゲインコードベクトルの組合せを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせで出力するマルチプレクサ部と、

を備えることを特徴とする音声符号化装置。

5. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算手段と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して、残差を求める適応コードブック手段と、

前記音声信号からその特徴量を抽出し有声・無声等に関するモード判別を行なうモード判別手段と、

を備え、さらに、

前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化手段であって、予め定められたモードの場合に、複数のパルス

の振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックに格納されるコードベクトルと、予め定められたパルスの位置を時間的にシフトする複数のシフト量の各々とを組み合わせで探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルのインデックスとシフト量の組合せを選択する音源量子化手段と、

ゲインコードブックを用いてゲインを量子化するゲイン量子化手段と、

前記スペクトルパラメータ計算手段と前記適応コードブック手段と前記音源量子化手段と前記ゲイン量子化手段の各出力とを組み合わせで出力するマルチプレクス手段と、を備えることを特徴とする音声符号化装置。

6. 前記モード判別手段での判別が予め定められたモードの場合、前記音源量子化手段は、パルスの位置として、予め定められた規則に従い発生した位置を用いる

ことを特徴とする請求の範囲第5項記載の音声符号化装置。

7. 予め定められた個数のパルスの位置を発生する乱数発生手段であって、前記モード判別手段での判別が予め定められたモードの場合に、前記発生された個数の位置を前記音源量子化手段に出力する乱数発生手段を更に備える、

ことを特徴とする請求の範囲第5項記載の音声符号化装置。

8. 前記モード判別手段での判別が予め定められたモードの場合、前記音源量子化手段は、前記コードブックの全てのコードベクトルとパルスの位置のシフト量との全ての組合せについて所定の歪み量を最小にする順に複数個の組合せを選択してゲイン量子化手段へ出力し、

前記ゲイン量子化手段は、前記音源量子化手段からの複数セットの出力の各々に対し、ゲインコードブックを用いてゲインを量子化し、所定の歪み量を最小化するシフト量、音源コードベクトル、ゲインコードベクトルの組合せを選択する、ことを特徴とする請求の範囲第5項記載の音声符号化装置。

9. 前記モード判別手段が、音声信号の前記特徴量としてピッチ予測ゲインを用

い、サブフレーム毎に求めたピッチ予測ゲインの値と、予め定められたしきい値とを比較し、前記ピッチ予測ゲインが前記しきい値より大であれば有声、しきい値未満であれば無声と判断する、ことを特徴とする請求の範囲第5項記載の音声符号化装置。

10. 前記予め定められたモードが無音であることを特徴とする請求の範囲第5項記載の音声符号化装置。

11. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて、前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックと、

前記コードブックに格納されるコードベクトルと前記パルスの位置をシフトする複数のシフト量とを組み合わせで探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量の組合せを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせで出力するマルチプレクサ部と、を備えた音声符号化装置と、

前記音声符号化装置の符号化出力を入力され、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲインと、音源情報としての、振幅若しくは極性コードベクトル、及びパルスの位置を表す符号とを分離して、出力するデマルチプレクサ手段と、

適応コードブックにおける過去の量子化されたゲインを用いてモードを判別す

るモード判別手段と、

前記モード判別手段の出力が予め定められたモードの場合に、予め定められた規則によりパルスの位置を発生し、コードベクトルから前記パルスの振幅もしくは極性を発生して、音源信号を復元する音源信号復元手段と、

前記音源信号を通して音声信号を再生する合成フィルタ部と、
を備えたことを特徴とする音声符号化復号化装置。

12. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて、前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックと、

予め定められた規則により前記パルスの位置を発生し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を有する音声符号化装置と、

前記音声符号化装置の符号化出力を入力され、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲインと、音源情報としての、振幅若しくは極性コードベクトル、及びパルスの位置を表す符号とを分離して、出力するデマルチプレクサ手段と、

適応コードブックにおける過去の量子化されたゲインを用いてモードを判別するモード判別手段と、

前記モード判別手段の出力が予め定められたモードの場合に、予め定められた

規則によりパルスの位置を発生し、コードベクトルから前記パルスの振幅もしくは極性を発生して、音源信号を復元する音源信号復元手段と、

前記音源信号を通して音声信号を再生する合成フィルタ部と、
を備えたことを特徴とする音声符号化復号化装置。

13. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックとゲインを量子化するゲインコードブックと、

前記コードブックに格納されるコードベクトルと、前記パルスの位置をシフトする複数のシフト量と、前記ゲインコードブックに格納されるゲインコードベクトルとを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとシフト量とゲインコードベクトルの組合せを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と、前記判別部の出力と、前記適応コードブック部の出力と、前記音源量子化部の出力と、を組み合わせ出力するマルチプレクサ部と、を有する音声符号化装置と、

前記音声符号化装置の符号化出力を入力され、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲインと、音源情報としての、振幅若しくは極性コードベクトル、及びパルスの位置を表す符号とを分離して、出力するデマルチプレクサ手段と、

適応コードブックにおける過去の量子化されたゲインを用いて、モードを判別するモード判別手段と、

前記モード判別手段の出力が予め定められたモードの場合に、予め定められた

規則によりパルスの位置を発生し、コードベクトルから前記パルスの振幅もしくは極性を発生して、音源信号を復元する音源信号復元手段と、

前記音源信号を通して音声信号を再生する合成フィルタ部と、
を備えたことを特徴とする音声符号化復号化装置。

14. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算部と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して、残差を求める適応コードブック部と、

前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化部と、

前記音声信号から特徴を抽出してモードを判別する判別部と、

前記判別部の出力が予め定められたモードである場合に、音源信号を複数の非零のパルスの組合せで表わし、前記パルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックとゲインを量子化するゲインコードブックと、

予め定められた規則により前記パルスの位置を発生し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルとゲインコードベクトルの組合せを出力する音源量子化部と、

前記スペクトルパラメータ計算部の出力と前記判別部の出力と前記適応コードブック部の出力と前記音源量子化部の出力とを組み合わせるマルチプレクサ部と、を有する音声符号化装置と、

前記音声符号化装置の符号化出力を入力され、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲインと、音源情報としての、振幅若しくは極性コードベクトル、及びパルスの位置を表す符号とを分離して、出力するデマルチプレクサ手段と、

適応コードブックにおける過去の量子化されたゲインを用いてモードを判別するモード判別手段と、

前記モード判別手段の出力が予め定められたモードの場合に、予め定められた規則によりパルスの位置を発生し、コードベクトルから前記パルスの振幅もしくは

は極性を発生して、音源信号を復元する音源信号復元手段と、

前記音源信号を通して音声信号を再生する合成フィルタ部と、
を備えたことを特徴とする音声符号化復号化装置。

15. 音声信号を入力され、スペクトルパラメータを求めて量子化するスペクトルパラメータ計算手段と、

過去の量子化された音源信号から適応コードブックにより遅延とゲインを求め、音声信号を予測して、残差を求める適応コードブック手段と、

前記音声信号からその特徴量を抽出し有声・無声等に関するモード判別を行なうモード判別手段と、

前記スペクトルパラメータを用いて前記音声信号の音源信号を量子化して出力する音源量子化手段であって、予め定められたモードの場合に、複数のパルスの振幅もしくは極性をまとめて量子化するコードブックに格納されるコードベクトルと、予め定められたパルスの位置を時間的にシフトする複数のシフト量の各々とを組み合わせ探索し、入力音声との歪みを最小にするコードベクトルのインデックスとシフト量の組合せを選択する音源量子化手段と、

ゲインコードブックを用いてゲインを量子化するゲイン量子化手段と、

前記スペクトルパラメータ計算手段と前記適応コードブック手段と前記音源量子化手段と前記ゲイン量子化手段の各出力とを組み合わせ出力するマルチプレクス手段と、を備える音声符号化装置と、

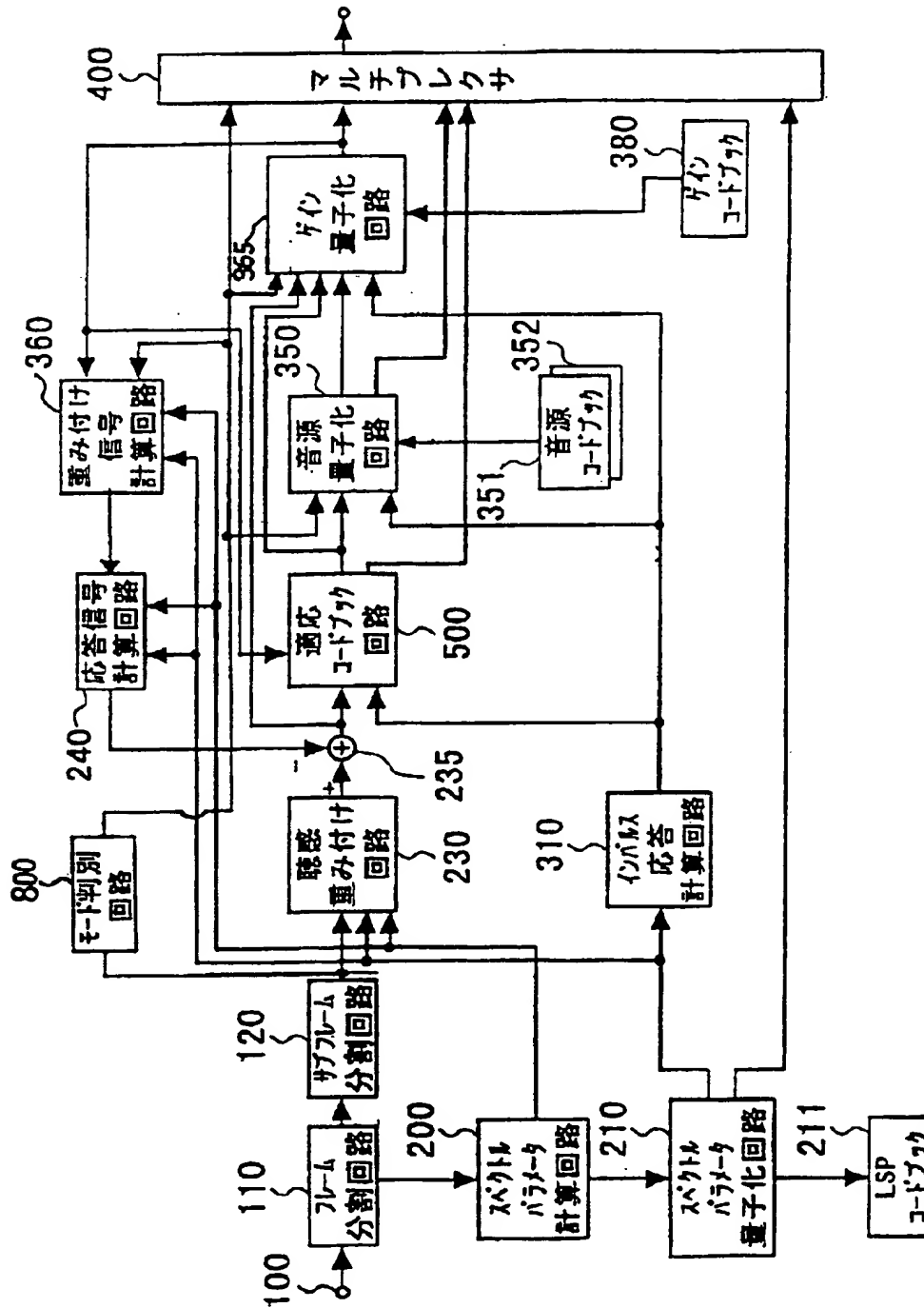
前記音声符号化装置の符号化出力を入力され、スペクトルパラメータ、適応コードブックの遅延、適応コードベクトル、及び音源のゲインと、音源情報としての、振幅若しくは極性コードベクトル、及びパルスの位置を表す符号とを分離して、出力するデマルチプレクサ手段と、

適応コードブックにおける過去の量子化されたゲインを用いて、モードを判別するモード判別手段と、

前記モード判別手段の出力が予め定められたモードの場合に、予め定められた規則によりパルスの位置を発生し、コードベクトルから前記パルスの振幅もしくは極性を発生して、音源信号を復元する音源信号復元手段と、

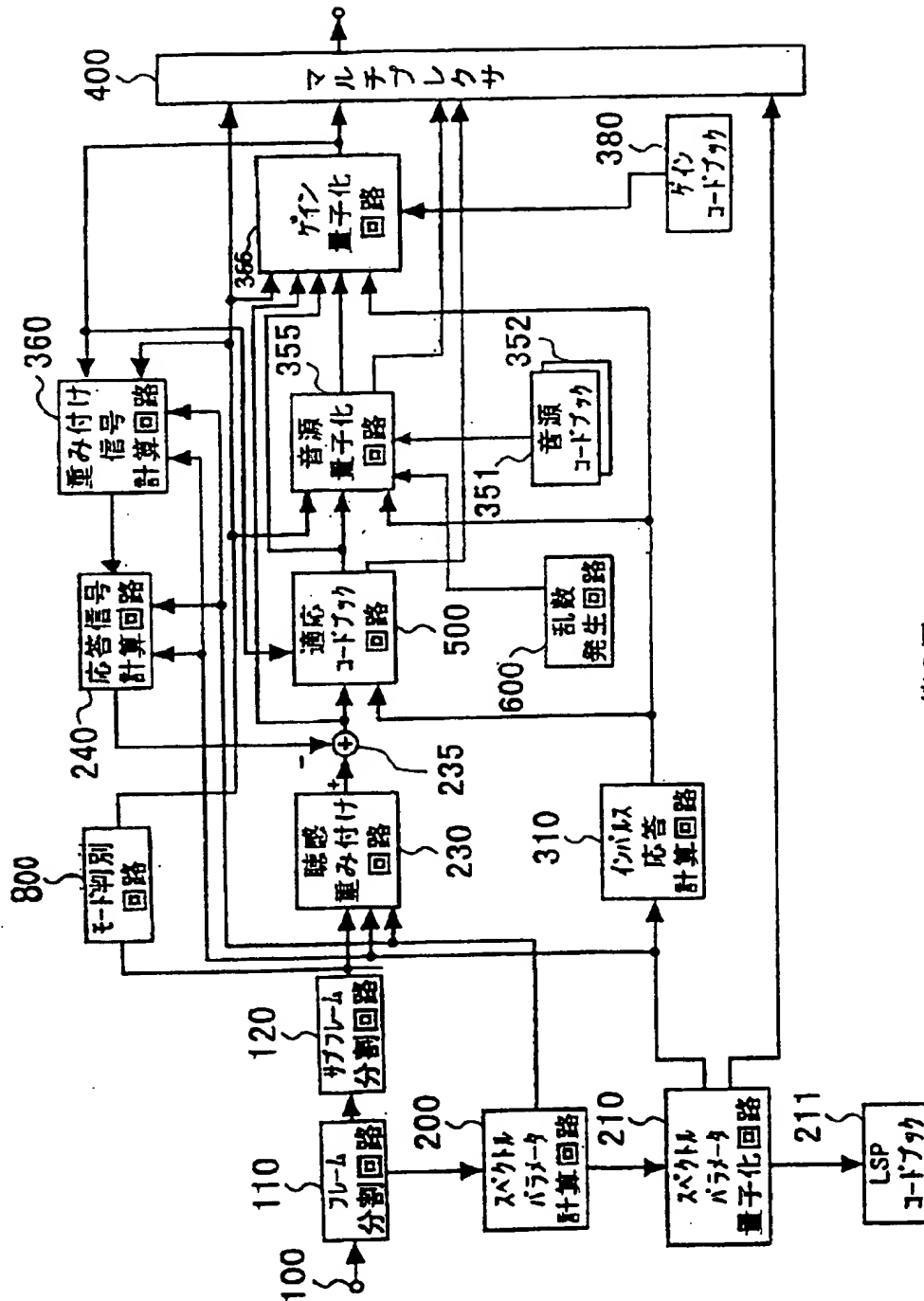
前記音源信号を通して音声信号を再生する合成フィルタ部と、
を備えたことを特徴とする音声符号化復号化装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)



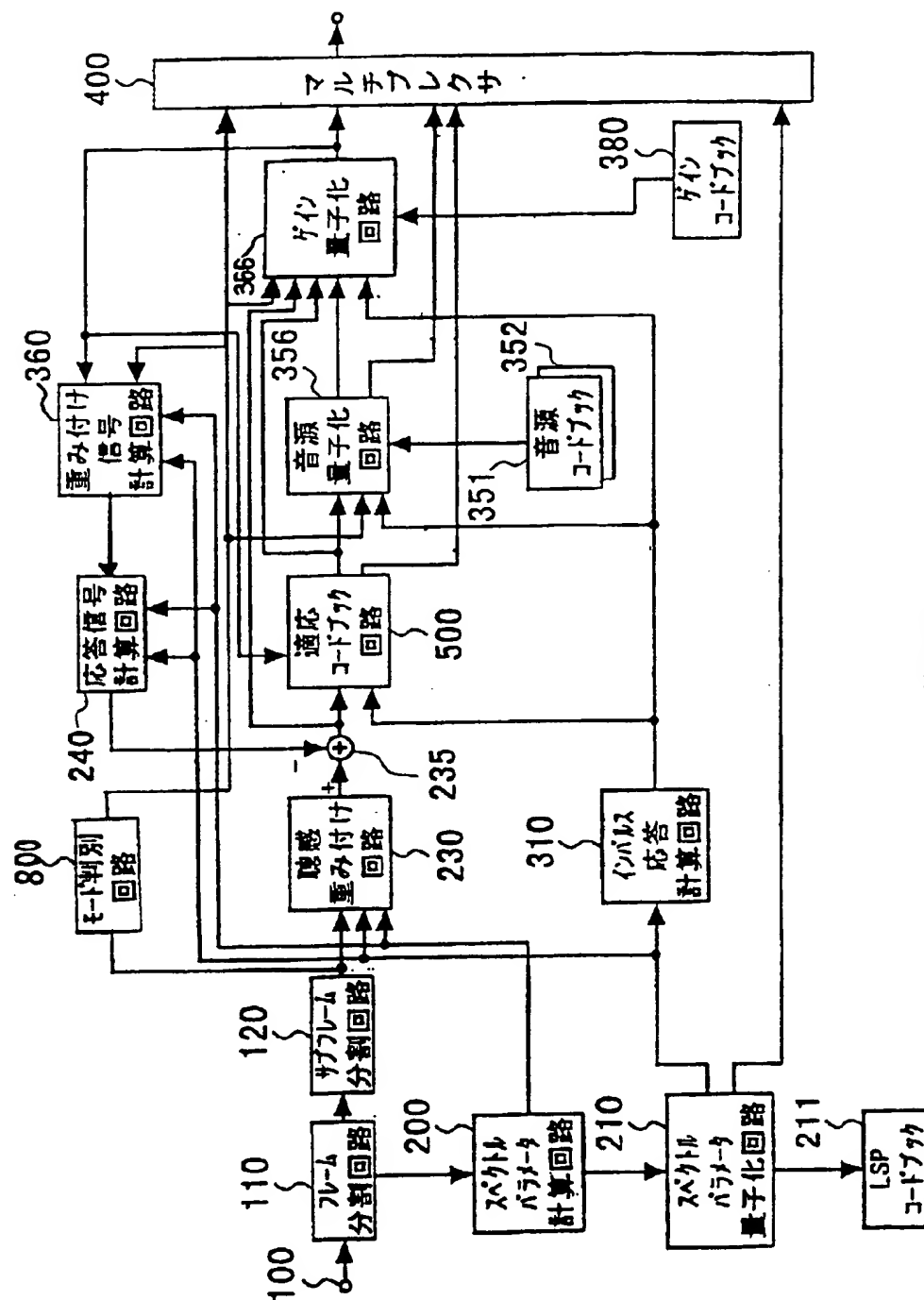
第一圖

THIS PAGE BLANK (USPTO)



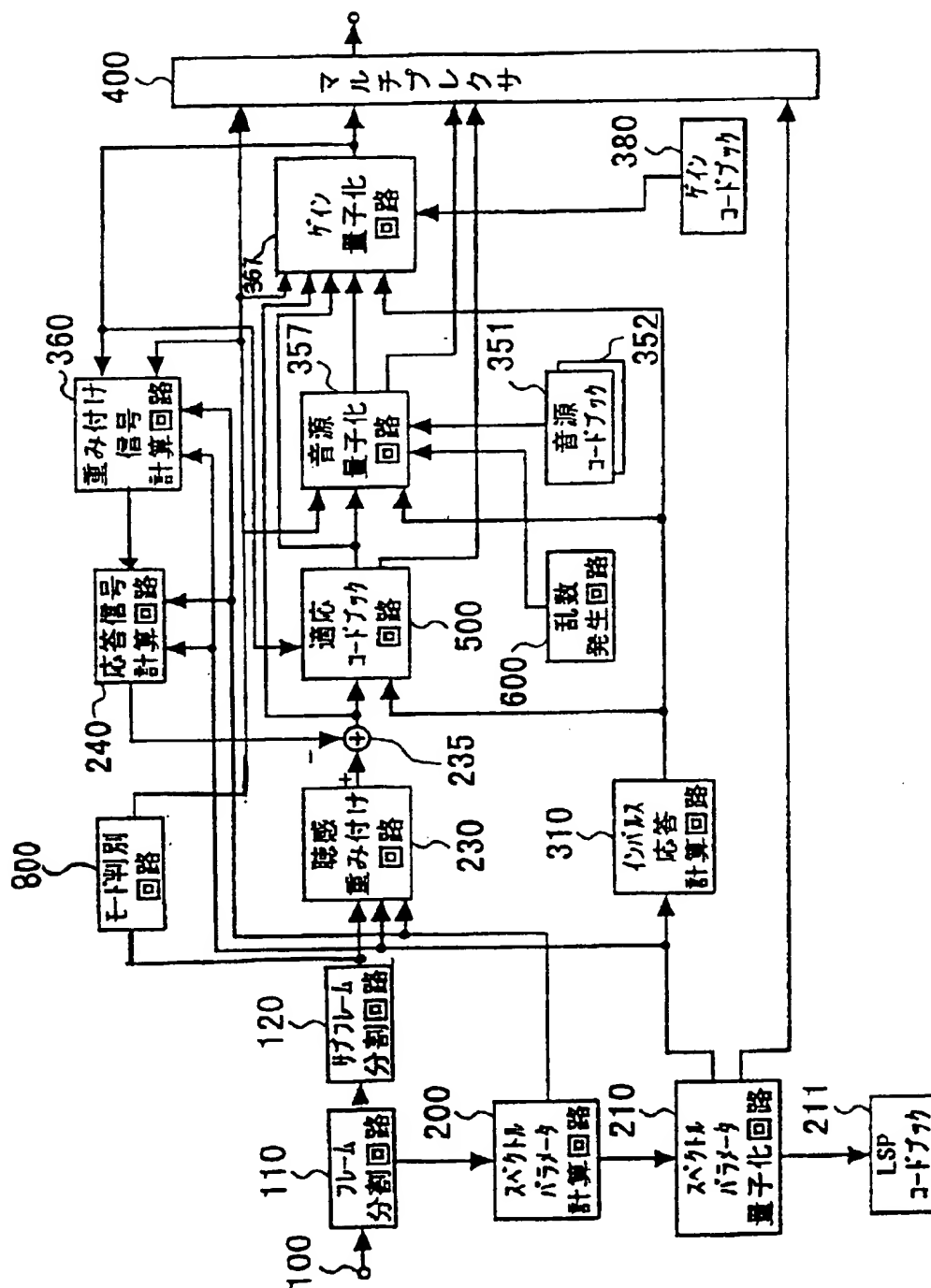
第2図

THIS PAGE BLANK (USPTO)



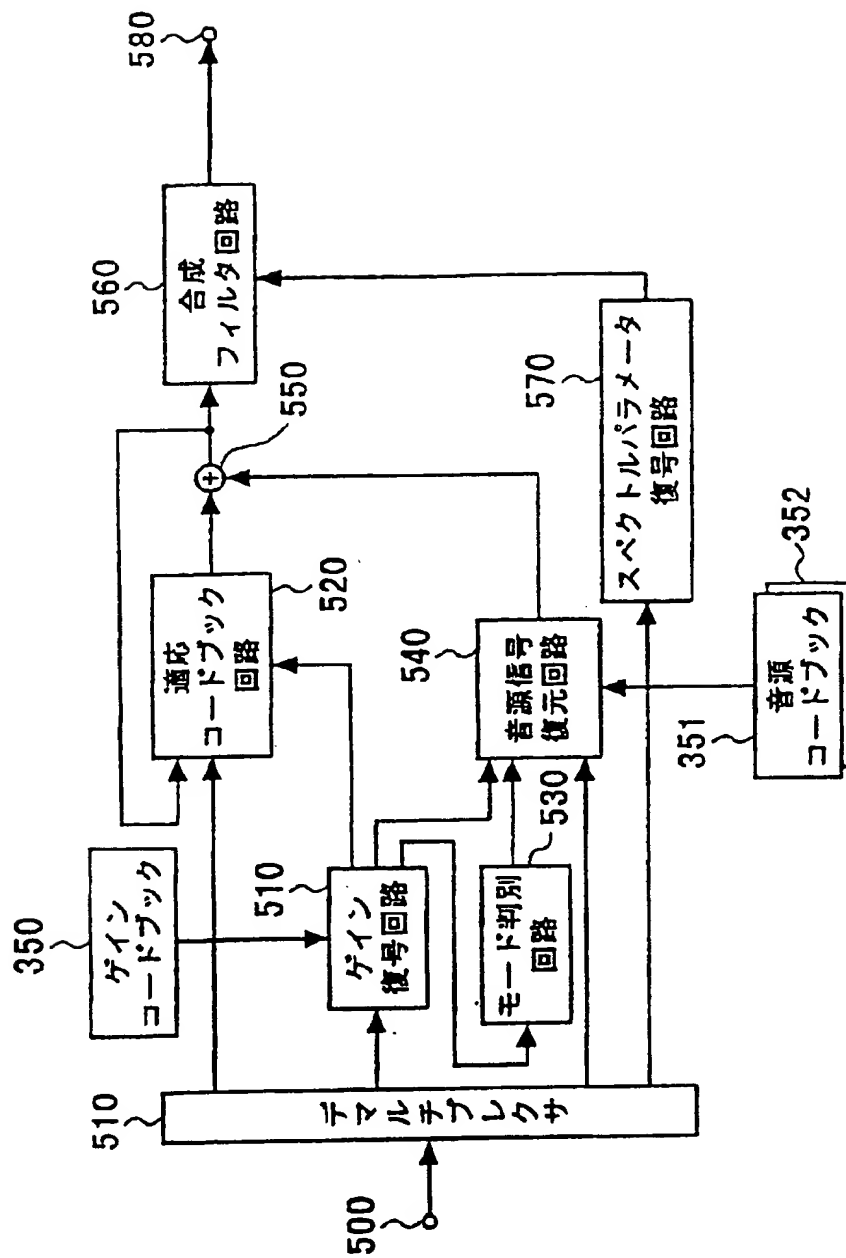
3 無

THIS PAGE BLANK (USPTO)



第4図

THIS PAGE BLANK (USPTO)



第5図

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/03492

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁶ G10L 9/14, H03M 7/30, H04B 14/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁶ G10L 9/14, H03M 7/30, H04B 14/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1992年

日本国公開実用新案公報 1971-1992年

日本国登録実用新案公報 1993-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X | JP, 09-179593, A (日本電気株式会社) | 1-5 |
| A | 11. 7月. 1997 (11. 07. 97) (ファミリーなし) | 6-15 |
| A | JP, 10-133696, A (日本電気株式会社) | 1-15 |
| | 22. 5月. 1998 (22. 05. 98) & EP, 834863, A2 & CA, 2213909, A | |
| A | JP, 05-281999, A (シャープ株式会社) | 1-15 |
| | 29. 10月. 1993 (29. 10. 93) (ファミリーなし) | |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 08. 99

国際調査報告の発送日

31.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

涌井 智則

5C

9568

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

THIS PAGE BLANK (USPTO)